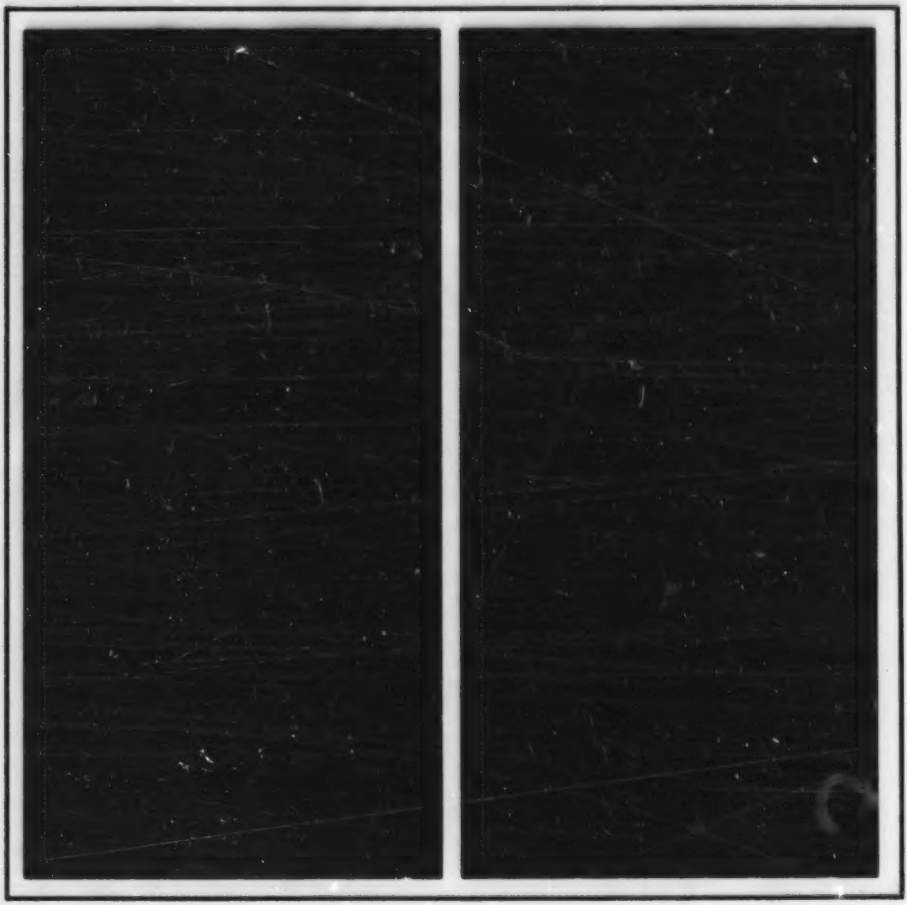
Sweetclover production in Western Canada

Agriculture
Canada

Publication 1613/E



Canada

PUBLICATION 1613, available from Communications Branch, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C7

©Minister of Supply and Services Canada 1984
Cat. No. A53-1613/1984E ISBN: 0-662-13432-X
Printed 1977 Revised 1984 10M – 9:84

Également disponible en français sous le titre:
Le mélilot dans l'ouest du Canada

Cover photo
The two most commonly cultivated species of sweetclover grown in Canada. ***Left***, white blossom, *Melilotus alba* Desr. ***Right***, yellow blossom, *M. officinalis* (L.) Lam.

103-00283/

CONTENTS

Introduction / 4
Characteristics / 4
Adaptation / 5
Varieties / 5
Seeding / 6
Weed control and fertilizers / 7
Crop uses / 8
Seed production / 8
Silage / 9
Soil improvement / 10
Saline "white alkali" soils / 10
Bee pasture / 10
Pasture / 11
Hay / 11
Diseases and insects / 11
Sweetclover disease / 12

Sweetclover production in Western Canada

B. P. Goplen
Research Station, Saskatoon, Sask.
A. T. H. Gross*
Research Station, Brandon, Man.

Introduction

Sweetclover is a native of Asia Minor. In the 1700s, it was introduced into North America where it was considered to be a weed for nearly 200 years. Since 1875, it has been recognized as a valuable forage crop.

Sweetclover is a fast-growing legume that is valuable for soil improvement, silage production, and nutritious pasturage. It is also a source of nectar and pollen for honey production. It is a biennial, that is, it lives through only one winter so it is useful in short rotations. Sweetclover is drought resistant and is particularly well adapted to the drier areas of Western Canada.

Sweetclover has some disadvantages as a crop. It is susceptible to infestation by the sweetclover weevil, which often destroys new seedings. It is highly sensitive to 2,4-D herbicide drift and although it is not killed, its leaves and stems become distorted and it may shed its leaves and flowers. Livestock find sweetclover less palatable than other legumes and they may develop "sweetclover or bleeding disease" when fed an improperly cured sweetclover forage for 3 weeks or more. Volunteer sweetclover plants may develop on land sown to sweetclover because seeds are often too hard coated to germinate in the first season and they remain in the soil for many years.

Characteristics

Sweetclover is a sweet-scented, upright, broad-leaved legume. The plants have many stems and branches. The leaves are 1.3–2.5 cm long and consist of three leaflets, which are mostly saw-toothed along the edges. In the seedling year, plants develop to a height of 30–91 cm. In the 2nd year, growth develops from the base and at maturity plants average 1.2–1.5 m in height. Also in the 2nd year, flower racemes grow from the axils of the leaves and produce many florets, each of which may develop a seed pod containing one and sometimes two seeds.

There are two common types of sweetclover, white-flowered and yellow-flowered. The yellow-flowered sweetclover is shorter, finer stemmed, and finer leaved than the white-flowered type. It flowers earlier and has spreading growth and purple-flecked seeds.

*Deceased June 1979.

Adaptation

Sweetclover is winter-hardy and grows throughout Western Canada. It is most productive on fertile, well-drained clay and clay loam soils. However, it can be successfully grown on sandy loams and heavy clay soils, and on Gray Luvisol soils. It can also be grown on saline "white alkali" soils, which are unsuitable for cereal crops. Sweetclover frequently thrives along roadside ditches where there is a good moisture supply, and it reseeds itself when left uncut or ungrazed.

Sweetclover should not be sown on land that is subject to flooding or on acid soils.

Varieties

Polara

A white-blossomed, biennial variety of *Melilotus alba* Desr., Polara, was developed by the Research Station, Saskatoon, and licensed in 1970. It contains only trace amounts of coumarin, whereas all other varieties of sweetclover grown in Canada have high levels of the potentially harmful substance. The low-coumarin variety Polara produces forage with no danger of causing sweetclover or bleeding disease in farm livestock, which is discussed in this publication under the heading of "Sweetclover disease."

Yukon

This yellow-blossomed, biennial variety of *Melilotus officinalis* (L.) Lam., Yukon, was developed by the Research Station, Saskatoon, and licensed in 1970. Yukon is a winter-hardy strain of Madrid sweetclover. It was developed by natural selection from an original introduction of Madrid in 1950, which was grown through consecutive generations in northern Saskatchewan. As a general-purpose variety it has excellent seedling vigor for easy establishment, is winter-hardy, and produces high yields of forage and seed.

Norgold

Norgold is a low-coumarin, yellow-blossomed, biennial cultivar of sweetclover. It was licensed in 1981 by the Research Station, Saskatoon. It is the first low-coumarin cultivar of yellow-blossomed sweetclover to be developed. Because the plants contain only trace amounts of coumarin, as in Polara, use of this cultivar avoids any potential problem of the hemorrhagic condition known as sweetclover disease. Farmers and ranchers in North America have shown a strong preference for yellow-blossomed sweetclovers, and Norgold is typical of this species with its finer stems, finer leaves, and earlier flowering than the white-flowered cultivars. Also, Norgold has been found to be substantially higher in forage and seed yield than Polara, the only other low-coumarin cultivar available.

Therefore, Norgold is expected to replace Polara and serve as a low-coumarin equivalent of the yellow-blossomed cultivar Yukon.

Seeding

Use only pedigreed seed of a variety recommended for your area. The use of pedigreed seed ensures high-quality seed that has good germination and is free from weed seeds. Choosing a recommended variety provides maximum yields and economic returns on your investment.

Sweetclover has a hard seed coat, so that only a few seeds germinate each year when it is growing naturally. Unless this seed coat is chipped or otherwise broken, moisture cannot enter and the seed does not germinate. Sweetclover seed must be scarified before seeding. Seed companies sell only scarified sweetclover seed. Sweetclover produced and sold by a farmer can be scarified with a grain crusher by adjusting the plates so that only a very small amount of seed is ground.

Sweetclover should be seeded on clean, summerfallow land. Before seeding, harrow the land once or twice to ensure a firm, well-packed seedbed. The seedbed must be firm to ensure shallow seeding, and also to provide better moisture conditions near the soil surface. The seed should be sown at a depth of less than 2.5 cm. Depth control attachments are particularly useful to ensure shallow seeding. One of the most common causes of failure in new seedings results from seeding too deep (Table 1).

Table 1. The effect of seeding depth on emergence and establishment of a sweetclover stand

Depth of seeding cm	Emergence %	No. of days for emergence	Characteristics of stand
1.3	98	4	very uniform, strong stand
2.5	88	5	very uniform, fairly strong stand
3.8	46	6	fairly uniform, weak stand
5.0	20	7	uneven, very weak stand
6.3	2	9	very uneven, seedlings yellow and spindly
7.5	0	—	no emergence

For purposes of hay, silage, or soil improvement, seed sweetclover at a rate of 9.0–11.2 kg/ha and in rows 15–20 cm apart. Seeds may be broadcast if moisture conditions are excellent. However, this practice is not recommended because the surface soil seldom remains moist long enough for the seeds to germinate and become established. For seed production, seed at a rate of 3.4–4.5 kg/ha in rows 61–91 cm apart.

Purpose of crop	Row spacing cm	Seeding rate kg/ha
Hay, silage, soil improvement	15–20	9.0–11.2
Seed	61–91	3.4–4.5

Seed sweetclover as early as possible in the spring. Early seeding takes advantage of favorable moisture conditions and allows the sweetclover seedlings to emerge and become established before weed growth begins. **Fall seeding of sweetclover is not recommended.**

Using a companion crop is up to your own judgment. Keep in mind that a better and stronger seedling stand usually results when a companion crop is not used. However, if you do plant a companion crop, sow it at one-half or less the normal rate as a first operation; this further packs and firms the soil. Then seed the sweetclover at the required shallow depth, either crosswise or in alternate rows, to minimize competition between the more vigorous companion crop seedlings and the delicate forage seedlings.

The greatest obstacles to successful seedling establishment of sweetclover are weeds and weevils, which are discussed in detail later in this publication.

Inoculate each new seeding to provide the proper nitrogen-fixing bacteria. Sweetclover and alfalfa use the same type of inoculant, culture A.

Weed control and fertilizers

Sweetclover is very susceptible to all the known herbicides used for control of broad-leaved weeds. Hence, every effort should be given to minimize weed growth and competition by cultural methods, as described previously. The following well-established practices will give the sweetclover seedlings maximum opportunity to establish and develop vigorous seedlings before the spring flush of weed growth occurs:

- Seed on clean summerfallow land.
- Prepare the seedbed well and firm the soil by packing.
- Seed shallow, less than 2.5 cm.
- Seed as early as possible in the spring.

If considerable weed growth occurs or if a companion crop has been used, it should be mowed off or otherwise harvested early (no later than July) to remove the top growth and allow the sweetclover to grow vigorously until the fall frosts occur. In widely spaced rows for seed production, weeds can be controlled by cultivation.

Some weeds, such as green foxtail and wild oats, can be successfully controlled by herbicides. Please consult your local agricultural authority for specific recommendations concerning herbicides.

Although no postemergence herbicides have been found for control of broad-leaved weeds in sweetclover, the writers have found some preemergence herbicides to effect good weed control without harming the sweetclover seedlings.

Sweetclover is a legume and obtains its nitrogen requirements by nitrogen fixation in the root nodules. However, in certain areas it may be necessary to apply phosphorus, potassium, or sulfur. For more specific recommendations, have your

soil tested and consult your nearest Agrologist representative. Most provinces prepare and distribute an annual bulletin on the most recent fertilizer and weed control recommendations.

Crop uses

Seed production

Sweetclover can be grown for seed on either dry or irrigated land. Spaced rows or solid stands may be used. For pedigreed seed production, spaced rows are preferred to permit easier roguing of weeds and off-type plants.

Honey bees are essential for pollination to assure seed setting. Three to five colonies are needed for each hectare. If you depend on natural pollinators, the yields may be 56–112 kg/ha, whereas if you use honey bees the yields can be 560–785 kg/ha (Fig. 1).

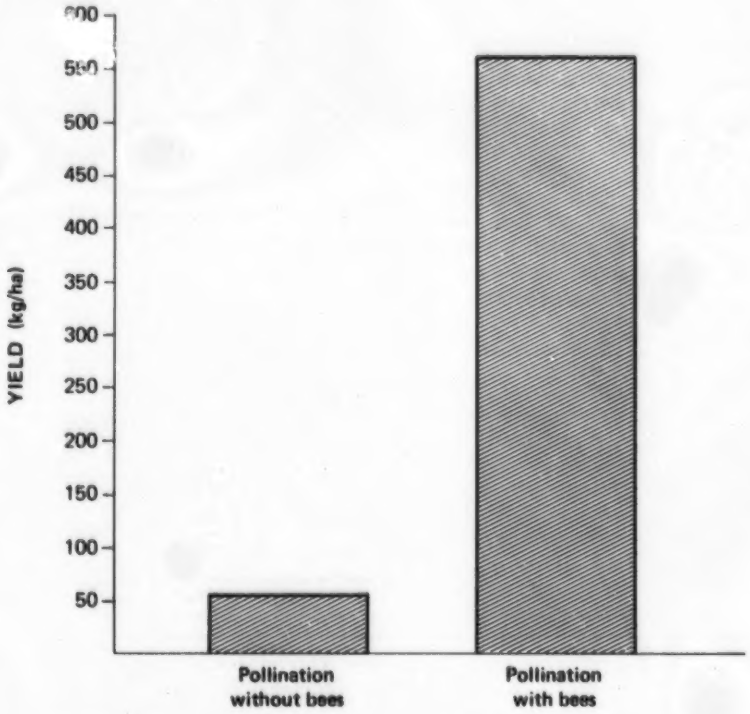


Fig. 1. The effect of honey bees on seed yields of sweetclover. *Left*, with no bees, the yield was 56 kg/ha; *right*, with pollination by bees, the yield was 560 kg/ha.

Sweetclover is especially sensitive to some herbicides. Flower drop results from herbicide drift of spray or dust. Growing tips of branches become distorted at higher concentrations of herbicide drift. Plants may flower after such damage but the seed crop may be too late to mature.

Seed pods turn brown, dark gray, or white when mature. It is critical to swath when two-thirds of the seeds are mature. Within a week most of the immature pods ripen in the swath, so that the crop can be picked up with a combine. Seeds drop faster as they mature and a crop may be lost by delayed swathing or by a wind storm. The swath is usually very fluffy and may not feed well into the combine. Swath and pick up the seeds when they are damp such as in early morning, to lose fewer seeds from pod drop. Use a slow cylinder speed and wide clearance of concaves to avoid shelled or broken seed and to obtain maximum seed yields. The hulls should also be left on because this makes cleaning the seeds easier (Fig. 2).

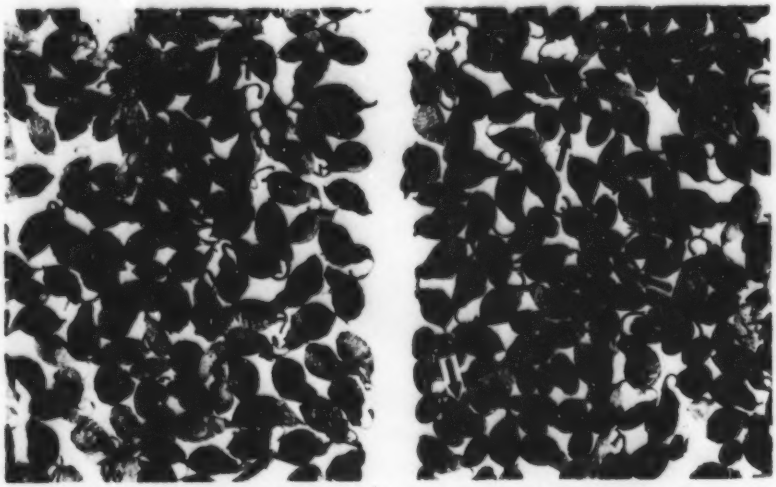


Fig. 2. The hull should remain on the seed in properly harvested sweetclover. *Left*, properly harvested; *right*, improperly harvested; arrows point to seeds without hulls.

Silage

Sweetclover should be cut for silage at the 10–20% bloom stage of flowering. Moisture content should be from 65–72%. Sweetclover should be conditioned and lie in the swath for 2 or 3 hours on a sunny day, or longer on a dull day, before cutting with a forage harvester. When the silage pieces are 1.3 cm long and a squeezed handful slowly breaks apart when hand pressure is released, it is ready for ensiling. If the squeezed handful falls apart when pressure is released it is too dry, and if it stays in a firm ball it is too wet. Silage needs firm packing as soon as it is placed in the silo to eliminate air, to assure rapid fermentation, and to avoid spoilage. The silo should be filled as quickly as possible to limit spoilage. The surface layer should be of another forage that is less susceptible to mold than

sweetclover. Place a plastic cover over the silo as soon as it is filled. Spoilage of sweetclover silage is dangerous because of the problem of sweetclover or bleeding disease, which is discussed later in the section on "Sweetclover disease."

Soil improvement

Sweetclover is one of the best legumes for soil improvement. The widely branched, deeply penetrating taproots open up the subsoil. The roots use nutrients not available to plants with shallow roots. When sweetclover plants decay, the nutrients in the roots are released for use by other crops.

When properly inoculated, sweetclover contributes considerable organic matter and nitrogen to the soil. When plowed under in the year after seeding, the succulent top growth and the fleshy, heavy roots decay rapidly. This improves aeration, drainage, and the general physical condition of the soil.

Plow under when sweetclover plants are about 15 cm high in the year after seeding. Late plowing adds more organic matter, but if the growth is heavy the surface soil may dry out and the organic matter may break down slowly. Release of nitrogen to the succeeding crop requires activity of the soil microflora and late breaking will not allow adequate time for decomposition and nutrient release. Heavy growth of sweetclover, when plowed under, may form an insulation layer that prevents root penetration and good establishment of the crop following the sweetclover.

Saline "white alkali" soils

These problem soils have a high soluble-salt content and usually poor surface drainage; they require soil-improving crops such as sweetclover. High-phosphate fertilizers are needed to assure establishment and good production by the sweetclover, which is plowed under in its 2nd year to add organic matter and nitrogen as discussed previously under "Soil improvement." One or two cereal crops may be harvested before sweetclover is seeded again on the less saline areas. The highly saline areas should be sown permanently with the high salinity-tolerant forages such as tall wheatgrass or slender wheatgrass.

Bee pasture

Sweetclover is an excellent source of nectar and pollen for honey bees. It produces good yields of high-quality honey. To assure continuous blossom for bees, management is required. By using Yukon, an early blooming variety, and Polara, a later-blooming variety, you can extend the period of flower and nectar available for bees. Also, by cutting back early growth you can delay onset of flowering and extend the nectar-producing capability of the crop.

Pasture

When properly managed, sweetclover supplies high yields of nutritious, succulent legume pasturage with little or no danger of bloat. Some legumes are more palatable and more productive and can withstand grazing better than sweetclover. Plants that are 25–38 cm high provide good pasturage, whereas taller plants become coarse, woody, and unpalatable. Plants that are less than 25 cm high should not be grazed; production would be severely limited because regrowth does not develop from the base, but only occurs from the branches of developed stems.

Hay

When sown in early May on fallow or on adequately fertilized stubble in areas of sufficient rainfall, sweetclover provides more nutritious feed in the seedling year than any other legume or perennial forage. Second-year production is not adversely affected if a hay harvest is taken in late September of the seedling year.

Sweetclover, however, is not considered a good hay crop. When cut just before blossoms appear and if properly cured, it makes a fairly good hay, but at this time the stems are succulent, high in water, and hard to dry sufficiently for safe storage. The mowed or swathed hay requires treatment with a conditioner attachment. When hay is left for the stems to dry out to a safe moisture level, the leaves dry, become brittle, and shatter badly. If you delay cutting, the proportion of coarse stems to leaves increases and feeding value decreases. Such plants are tough, woody, and rather unpalatable to livestock.

Diseases and insects

Sweetclover grown in Canada is fairly free from serious disease problems.

The sweetclover weevil is the main insect pest of sweetclover grown in Western Canada. Damage is most severe in the spring in new seedling stands, particularly in dry years when growth is slow and establishment is difficult. A light weevil infestation at this time can severely thin or completely destroy a stand. Frequently when a companion crop has been used the farmer may be unaware that a stand has been destroyed by weevils until after the companion crop has been harvested. Check for weevil damage to the seedlings growing under a canopy, as well as in early spring when the most severe damage may occur. In late summer or early fall, new adult-generation weevils may move into seedling stands from 2nd-year stands that have been harvested for seed or plowed under after a hay crop. In this case damage is most noticeable along field margins. In 2nd-year stands of sweetclover, damage from the weevil (Fig. 3) is generally small because the plants grow so vigorously. Only a very heavy infestation of weevils can thin and stunt them. Because of the potential movement of weevils from 2nd-year stands, sow new stands as far away as possible from 2nd-year stands.

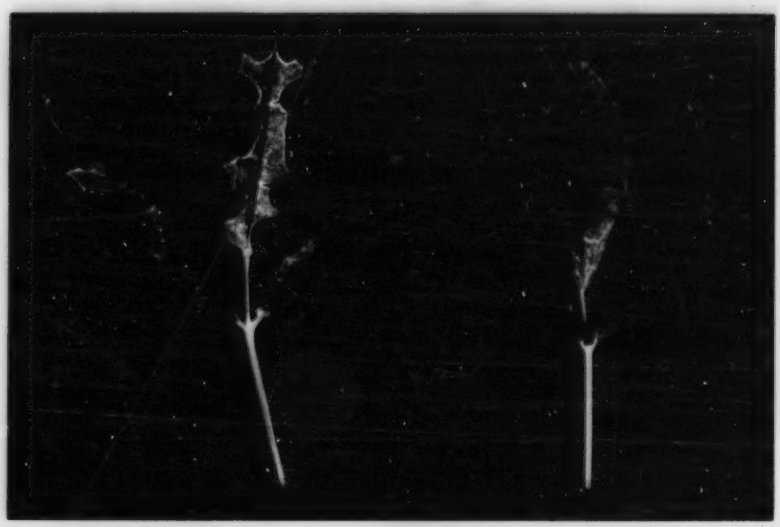


Fig. 3. Typical symptoms of damage from sweetclover weevil.

Control of the sweetclover weevil can be carried out by certain agronomic practices and by insecticides:

- Sow high-quality, scarified seed into a firm, moist seedbed at a depth of less than 2.5 cm.
- Locate your new seedling stand as far as possible from 2nd-year stands.
- Watch for signs of weevil damage in the spring and then in mid-summer, and apply a recommended insecticide as required.
- Shallow-cultivate, plow, or till 2nd-year fields as soon as harvested to destroy the new population of weevils in the soil.

Occasionally damage to seedling stands may also occur from cutworms and grasshoppers. Cutworm damage can be detected when the seedlings wilt and die because they have been cut off below ground or at the surface, or completely eaten off above ground. Grasshopper damage is easily detected by observing large numbers of grasshoppers in the field. In either case, if the infestation is damaging the stand, apply the recommended insecticide as required.

Sweetclover disease

In poorly preserved sweetclover hay or silage, coumarin may change to dicoumarol, a potent anticoagulant. When eaten by farm livestock, dicoumarol in spoiled sweetclover forage interferes with normal blood clotting and causes an often fatal condition called sweetclover disease. The blood of affected animals loses it normal ability to clot and livestock may bleed to death from the slightest injury, either internally or externally.

Although most sweetclover forage is safe for feed, improperly cured and moldy forage should be used with caution. Samples from such forage should be sent to the nearest Feed Testing Laboratory for a chemical analysis of dicoumarol content. Sweetclover hay or silage containing dicoumarol should not be fed to farm livestock. However, if this represents a large economic loss, you may lessen the danger of loss of animals from bleeding by feeding the sweetclover for 10 days, followed by 10 days with some other forage. Also, severely spoiled parts of sweetclover forage should be removed and disposed of in a safe place away from farm animals.

If you find sweetclover disease in your herd, immediately stop feeding with sweetclover forage and consult your nearest veterinarian. He may alleviate the condition by massive doses of some K vitamins.

The use of low-coumarin varieties of sweetclover, such as Polara and Norgold, eliminates the problem of sweetclover disease. They contain only trace quantities of coumarin, the precursor of the anticoagulant dicoumarol. Hence no degree of spoilage or improper curing can lead to sweetclover disease from such low-coumarin forage.

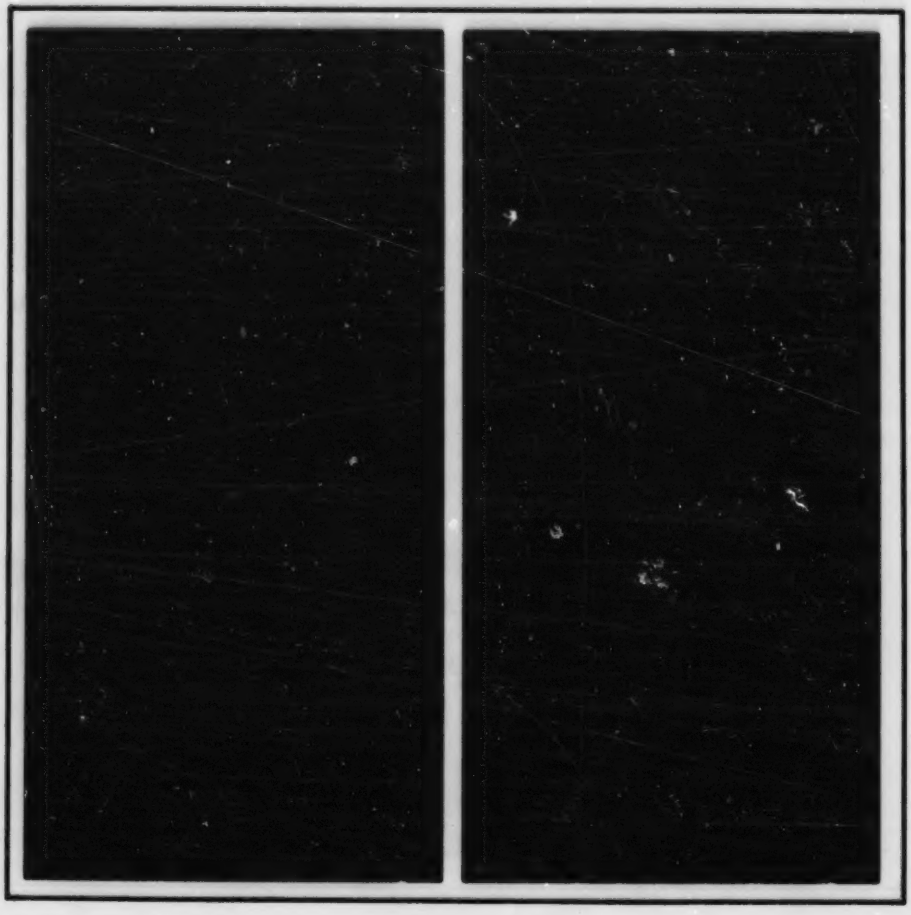
CONVERSION FACTORS

Metric units	Approximate conversion factors	Results in:
LINEAR		
millimetre (mm)	x 0.04	inch
centimetre (cm)	x 0.39	inch
metre (m)	x 3.28	feet
kilometre (km)	x 0.62	mile
AREA		
square centimetre (cm^2)	x 0.15	square inch
square metre (m^2)	x 1.2	square yard
square kilometre (km^2)	x 0.39	square mile
hectare (ha)	x 2.5	acres
VOLUME		
cubic centimetre (cm^3)	x 0.06	cubic inch
cubic metre (m^3)	x 35.31	cubic feet
	x 1.31	cubic yard
CAPACITY		
litre (L)	x 0.035	cubic feet
hectolitre (hL)	x 22	gallons
	x 2,5	bushels
WEIGHT		
gram (g)	x 0.04	oz avdp
kilogram (kg)	x 2.2	lb avdp
tonne (t)	x 1.1	short ton
AGRICULTURAL		
litres per hectare (L/ha)	x 0.089	gallons per acre
	x 0.357	quarts per acre
	x 0.71	pints per acre
millilitres per hectare (mL/ha)	x 0.014	fl. oz per acre
tonnes per hectare (t/ha)	x 0.45	tons per acre
kilograms per hectare (kg/ha)	x 0.89	lb per acre
grams per hectare (g/ha)	x 0.014	oz avdp per acre
plants per hectare (plants/ha)	x 0.405	plants per acre

Le mélilot
dans l'ouest du Canada

Agriculture
Canada

Publication 1613/F



Canada

PUBLICATION 1613, on peut obtenir des exemplaires à la Direction générale des communications, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C7

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1984
N° de cat. A53-1613/1984F ISBN: 0-662-92793-1
Impression 1980 Révision 1984 3M – 9:84

Also available in English under the title *Sweetclover Production in Western Canada*

Photo de couverture: Les deux espèces de mélilot les plus cultivées au Canada. *À gauche*, le mélilot blanc (*Melilotus alba* Desr.); *à droite*, le mélilot jaune [*M. officinalis* (L.) Lam.].

TABLE DES MATIÈRES

Introduction / 4
Caractéristiques / 4
Aire d'adaptation 5
Variétés / 5
Ensemencement / 6
Désherbage et fertilisation / 7
Utilisation / 8
Production de semences / 8
Ensilage / 9
Amélioration du sol / 10
Sols salins (blancs alcalins) / 10
Terrains mellifères / 11
Pâturage / 11
Foin / 11
Insectes et maladies / 11
Maladie du mélilot gâté / 13

Le mélilot
dans l'ouest du Canada

B.P. Goplen
Station de recherches
Saskatoon (Sask.)

A.T.H. Gross
Station de recherches
Brandon (Man.)
(Décédé en juin 1979)

Introduction

Le mélilot est une plante originaire de l'Asie Mineure. Introduit en Amérique du Nord dans les années 1700, on l'a considéré comme une mauvaise herbe pendant près de 2 siècles. Ce n'est que depuis 1875 qu'il est reconnu comme une culture fourragère importante.

Le mélilot est une légumineuse à croissance rapide qui est d'une grande utilité pour l'amélioration des sols et pour la production d'ensilage et de pâturages nutritifs. C'est aussi une source de nectar et de pollen pour la production de miel. Le mélilot est une plante bisannuelle (il ne survit qu'à un seul hiver), ce qui le rend très précieux dans les rotations courtes. Il résiste à la sécheresse et est particulièrement bien adapté aux régions arides de l'ouest du Canada.

La culture du mélilot présente néanmoins certains inconvénients. La plante est en effet sensible aux attaques du charançon du mélilot qui détruit souvent les nouveaux semis. Elle est également très sensible aux brouillards de pulvérisation de 2,4-D et bien que celui-ci ne la tue pas, il peut provoquer la chute des fleurs et des feuilles et déformer ces dernières de même que les tiges. Les bestiaux trouvent le mélilot moins savoureux que les autres légumineuses et peuvent contracter la «maladie du mélilot gâté» s'ils consomment au moins pendant 3 semaines du fourrage de mélilot trop humide. Les plants de mélilot peuvent pousser spontanément en terre ensemencée, car les téguments des graines sont souvent trop durs pour permettre la germination au cours de la première saison et celles-ci peuvent demeurer dans le sol pendant plusieurs années.

Caractéristiques

Le mélilot est une légumineuse odorante, à port dressé et à feuilles larges. Les plantes possèdent plusieurs tiges et ramifications. Les feuilles mesurent de 1,3 à 2,5 cm de longueur et comportent trois folioles généralement dentées. Au cours de l'année de l'ensemencement, les plantes atteignent une hauteur de 30 à 90 cm. La deuxième année, les pousses se forment à partir de la base et, à maturité, mesurent de 1,2 à 1,5 m. Au cours de cette même année, les grappes florifères se dé-

veloppent à l'aisselle des feuilles et produisent de nombreuses florules dont chacune peut former une gousse contenant une graine ou parfois deux.

Il existe deux types courants de mélilot, le blanc et le jaune. Ce dernier est plus court et possède des tiges et des feuilles plus fines que le premier. De plus, il fleurit plus tôt, possède un port étalé et des graines tachetées de pourpre.

Aire d'adaptation

Le mélilot est rustique et pousse partout dans l'ouest du Canada. Il se montre le plus productif sur argile et loam argileux bien drainé et fertile. Toutefois, il accepte les loams sableux, les argiles lourdes et les luvisols gris. On peut aussi le cultiver en sols salins (blancs acalins) impropres aux céréales. Le mélilot pousse souvent le long des fossés où l'eau est suffisamment abondante et se ressème naturellement s'il n'est pas fauché ni pâturé.

Le mélilot ne tolère pas les sols acides ni inondables.

Variétés

Polara

Variété bisannuelle à fleurs blanches de *Melilotus alba* Desr., Polara a été créée à la Station de recherches de Saskatoon et homologuée en 1970. Elle ne contient qu'une quantité négligeable de coumarine alors que toutes les autres variétés cultivées au Canada possèdent une forte teneur de cette substance potentiellement nocive. Le fourrage de Polara ne risque donc pas de causer l'hémophilie des bestiaux, trouble étudié dans la présente publication sous le titre de «Maladie du mélilot gâté».

Yukon

Cette variété bisannuelle à fleurs jaunes de *Melilotus officinalis* (L.) Lam. a été créée à la Station de recherches de Saskatoon et homologuée en 1970. Yukon est une lignée rustique de la variété Madrid. Elle est issue par sélection naturelle d'une première introduction de Madrid en 1950, cultivée pendant plusieurs générations consécutives dans le nord de la Saskatchewan. C'est une variété polyvalente, car elle possède une excellente vigueur qui facilite son établissement, elle est rustique et produit de forts rendements de fourrages et de graines.

Norgold

Norgold est un mélilot bisannuel à fleurs jaunes ne contenant qu'une quantité négligeable de coumarine. Il a été homologué en 1981 par la Station de recherches de Saskatoon. Il s'agit du premier cultivar jaune à faible teneur en coumarine à être créé. Étant donné la quantité infime de coumarine qu'il contient (comme Polara)

on évite, en utilisant ce cultivar, les risques d'hémorragies chez le bétail connues sous le nom de «maladie du mélilot gâté». Les agriculteurs et les éleveurs nord-américains montrent une préférence marquée pour les mélilots jaunes. Norgold est typique de cette espèce, avec ses tiges plus fines, son feuillage plus délicat et sa floraison plus hâtive que les cultivars à fleurs blanches. De plus, on constate que Norgold donne des rendements fourrager et grainier nettement plus élevés que Polara, le seul autre cultivar commercialisé où la coumarine soit quasi-inexistante. Par conséquent, on s'attend que Norgold supplante Polara et serve de substitut au cultivar à fleurs jaunes Yukon.

Ensemencement

N'utiliser que des semences contrôlées d'une variété recommandée pour la région. Les semences contrôlées sont de haute qualité, détiennent un bon pouvoir germinatif et sont exemptes de graines de mauvaises herbes. L'utilisation d'une variété recommandée assure un rendement maximum et un revenu d'investissement correspondant.

Les graines du mélilot ont des téguments durs de sorte que seulement quelques graines germent naturellement chaque année. À moins que ces téguments ne soient écorchés ou autrement rompus, l'eau ne peut pénétrer dans la graine et la faire germer. Les graines du mélilot doivent donc être scarifiées avant le semis. Les marchands-grainetiers ne vendent que des graines scarifiées. Celles que produit et vend l'agriculteur peuvent être scarifiées à l'aide d'un aplatisseur en réglant les plaques de façon à ne broyer qu'une très faible quantité de graines.

Semer le mélilot sur jachère nue. Avant le semis, herser le sol une ou deux fois pour préparer un lit de semences ferme et bien tassé; on assure ainsi un semis peu profond et une teneur en eau du sol plus grande près de la surface. Semer à une profondeur de moins de 2,5 cm. Les dispositifs qui permettent de régler la profondeur de l'ensemencement sont très utiles pour la culture du mélilot, car le fait de semer trop profondément est l'une des causes les plus fréquentes d'échec des nouveaux semis (tableau 1).

TABLEAU 1 Effet de la profondeur du semis sur la levée et l'établissement d'un peuplement de mélilot

Profondeur du semis (cm)	Levée (%)	Nombre de jours requis pour la levée	Caractéristiques du peuplement
1,3	98	4	très uniforme et vigoureux
2,5	88	5	très uniforme et assez vigoureux
3,8	46	6	passablement uniforme et faible
5,0	20	7	inégal et très faible
6,3	2	9	très inégal, plants jaunes et grêles
7,5	0	—	levée nulle

Pour le foin, l'ensilage ou l'amélioration du sol, semer le mélilot au taux de 9 à 11 kg/ha, en lignes écartées de 15 à 20 cm. On peut semer les graines à la volée si l'eau du sol est suffisante. Cependant, cette pratique n'est pas recommandée car la surface du sol demeure rarement humide assez longtemps pour permettre aux graines de germer et de s'établir. Pour la production de semences, épandre à raison de 3 à 4 kg/ha en lignes écartées de 60 à 90 cm.

But de la culture	Écartement des lignes (cm)	Taux de semis (kg/ha)
Foin, ensilage, amélioration du sol	15–20	9–11
Production de semences	60–90	3–4

Semer le plus tôt possible au printemps. La précocité du semis permet de tirer profit des meilleures conditions d'humidité du sol, et les plantules peuvent lever et s'établir avant la pousse des mauvaises herbes. **Le semis d'automne n'est pas recommandé.**

L'utilisation d'une plante-abri est facultative. Ne pas perdre de vue toutefois que les peuplements seront plus vigoureux sans elle. Si on recoure à la plante-abri, utiliser au plus la moitié du taux normal de semis au premier passage pour tasser le sol davantage. Semer ensuite le mélilot à la profondeur recommandée en lignes croisées ou alternées pour atténuer au maximum la concurrence entre la plante-abri plus vigoureuse et le mélilot.

Les obstacles les plus sérieux à l'établissement du mélilot sont les mauvaises herbes et le charançon. Tous deux seront examinés plus en détail dans un chapitre ultérieur.

Inoculer la semence avec les bactéries nitrifiantes recommandées. Le même type d'inoculant (culture A) vaut également pour le mélilot et la luzerne.

Désherbage et fertilisation

Le mélilot est très sensible à tous les herbicides des dicotylédones. On cherchera donc à réduire le plus possible la croissance et la concurrence des mauvaises herbes par les façons culturales décrites précédemment. Les pratiques suivantes donneront au mélilot de meilleures chances de s'établir et d'acquérir la vigueur nécessaire avant l'apparition des mauvaises herbes au printemps:

- Semer sur jachère nue.
- Préparer un lit de semences ferme et bien tassé.
- Semer à moins de 2,5 cm de profondeur.
- Semer le plus tôt possible au printemps.

En cas d'envahissement de la culture par les mauvaises herbes ou d'utilisation d'une plante-abri, faucher ou récolter assez tôt (au plus tard en juillet) pour éliminer les organes aériens des plantes et permettre une croissance vigoureuse du mélilot avant les gelées d'automne. En lignes largement écartées pour la production de semences, le hersage peut constituer une bonne méthode de désherbage.

Les herbicides peuvent combattre efficacement certaines mauvaises herbes comme la sétaire verte et la folle avoine. On fera bien de se renseigner auprès de l'agronome local sur les recommandations spécifiques concernant les herbicides.

Bien qu'il n'existe encore aucun herbicide de post-levée contre les dicotylédones dans le mélilot, certains herbicides de pré-levée donnent de bons résultats sans endommager la culture.

Le mélilot est une légumineuse et satisfait ses besoins d'azote en fixant cet élément dans ses nodosités radiculaires. Il peut toutefois s'avérer nécessaire d'épandre du phosphore, du potassium ou du soufre dans certaines régions. Pour déterminer les besoins d'engrais, faire analyser le sol et consulter l'agronome le plus proche. La plupart des provinces préparent et distribuent un bulletin annuel sur les plus récentes recommandations en matière de fertilisation et de désherbage.

Utilisation

Production de semences

On peut cultiver le mélilot pour la semence en terre sèche ou irriguée. Semer en lignes écartées ou denses. Pour la production de semences contrôlées, il est préférable d'écarter les lignes pour faciliter l'enlèvement des mauvaises herbes et des plantes hors-type.

Les abeilles sont indispensables à la pollinisation pour assurer la mise à la graine. Compter de 3 à 5 colonies par hectare. On peut escompter des rendements de 55 à 110 kg/ha avec les pollinisateurs naturels, mais de 560 à 785 kg/ha avec les abeilles (fig. 1).

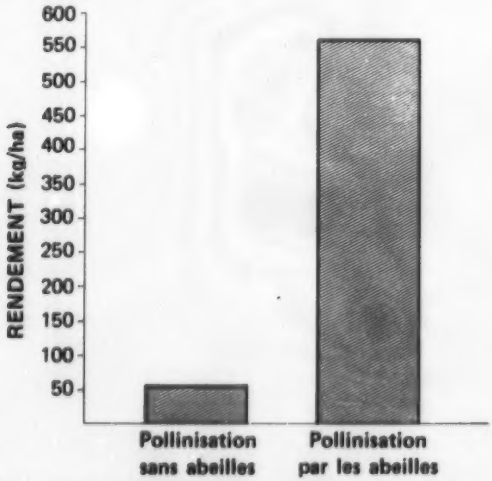


FIG. 1 Effet des abeilles sur le rendement en graines du mélilot. *À gauche*, en l'absence d'abeilles, le rendement a été de 55 kg/ha. *À droite*, avec pollinisation par les abeilles, le rendement s'est élevé à 560 kg/ha.

Le mélilot est particulièrement sensible à certains herbicides. Le brouillard ou la poudre de pulvérisation provoque la chute des fleurs et, à forte concentration, déforme le méristème terminal des ramifications. Le mélilot peut encore fleurir après avoir subi de tels dégâts, mais les graines n'auront pas le temps de parvenir à maturité.

Les gousses tournent au brun, au gris foncé ou au blanc à pleine maturité. Il est capital d'andainer la récolte lorsque deux tiers des graines sont mûres. Il faut moins d'une semaine à la plupart des gousses immatures pour mûrir dans l'andain de sorte que la récolte peut être ramassée à la moissonneuse-batteuse. L'égrenage augmente avec la maturité et la perte de la récolte peut résulter d'un andainage tardif comme d'une bourrasque. L'andain est généralement trop léger pour alimenter convenablement la moissonneuse-batteuse. Andainer et ramasser les graines au matin lorsqu'elles sont humides pour réduire au minimum la chute des gousses. Réduire la vitesse du batteur et augmenter l'écartement du contre-batteur pour éviter l'égrenage ou le broyage des graines et pour obtenir de meilleurs rendements. Laisser les téguments car ils facilitent le nettoyage des graines (fig. 2).

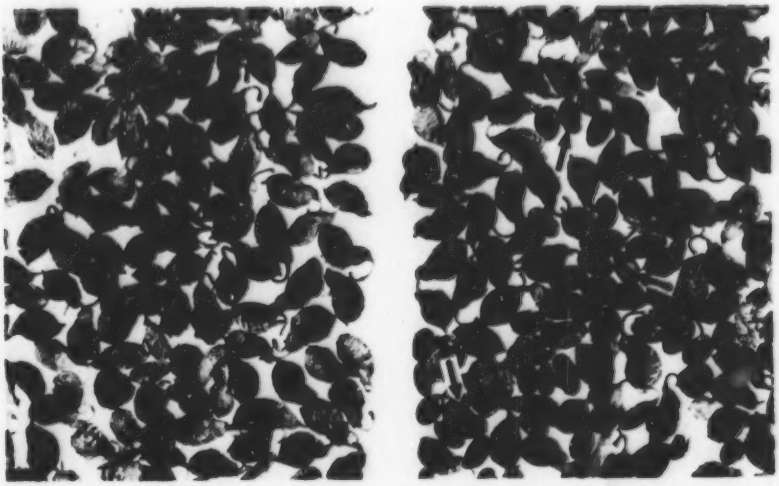


FIG. 2 Les téguments doivent rester sur les graines du mélilot convenablement récolté. *À gauche*, mélilot bien récolté; *à droite*, mélilot mal récolté; les flèches montrent les graines sans téguments.

Ensilage

Faucher le mélilot lorsque de 10 à 20 % de la culture est en fleurs et que la teneur en eau varie de 65 à 72 %. Conditionner le mélilot et le laisser reposer en andains 2 ou 3 heures par une journée ensoleillée, ou plus longtemps par temps couvert, avant de le ramasser. Lorsqu'il est prêt pour l'ensilage, le fourrage haché

de 1,3 cm de longueur que l'on comprime dans la main se défait lentement après relâchement de la pression. S'il s'effrite, il est trop sec et s'il garde la forme d'une boule ferme, il est trop humide. Tasser fortement le foin dès la mise en silo pour éliminer l'air, assurer une fermentation rapide et éviter le gaspillage. Remplir le silo le plus rapidement possible pour limiter les pertes. La couche superficielle doit être faite d'un fourrage moins sensible à la moisissure que le mélilot. Une fois le silo rempli, couvrir immédiatement l'ensilage d'une bâche en plastique. L'ensilage de mélilot avarié est dangereux à cause du problème de l'hémophilie qui sera examiné plus loin.

Amélioration du sol

Le mélilot est l'une des légumineuses qui convient le mieux à l'amélioration du sol. Ses racines pivotantes, très ramifiées et profondes pénètrent le sous-sol et absorbent les substances nutritives non assimilables par les plantes à systèmes radiculaires superficiels. La décomposition des plantes de mélilot entraîne la libération des substances nutritives contenues dans les racines qui peuvent alors servir aux autres cultures.

Convenablement inoculé, le mélilot accroît considérablement la teneur en matière organique et en azote du sol. Enfouies dans le sol l'année suivant le semis, les parties aériennes et les racines charnues se décomposent rapidement, ce qui améliore l'aération, le drainage et l'état général du sol.

Enfouir le mélilot lorsqu'il atteint une hauteur d'environ 15 cm l'année suivant le semis. Le labour tardif augmente la quantité de matière organique dans le sol; mais si la croissance est abondante, le sol superficiel risque de se dessécher et la décomposition de la matière organique peut être ralentie. La microflore doit être active dans le sol pour qu'il y ait libération de l'azote nécessaire à la culture suivante, et le labour tardif ne laisse pas assez de temps aux bactéries pour décomposer la matière organique et libérer les substances nutritives. S'il est abondant, l'engrais vert de mélilot peut former une couche isolante qui empêche la pénétration des racines et l'établissement convenable de la culture suivante.

Sols salins (blancs alcalins)

Ces sols ont généralement une forte teneur en sels solubles et un mauvais drainage superficiel; ils requièrent des cultures propres à les améliorer comme le mélilot. L'épandage d'engrais riches en phosphate sera nécessaire pour assurer l'établissement et la productivité du mélilot, lequel est enfoui la seconde année pour accroître la teneur en matière organique et en azote du sol comme on l'a mentionné. Les superficies moins salines peuvent donner une ou deux récoltes de céréales avant d'être ressemées de mélilot. Les terres à forte teneur en sels devraient être réservées en permanence aux plantes fourragères très tolérantes comme l'agropyre élevé ou l'agropyre à chaumes rudes.

Terrains mellifères

Le mélilot est une excellente source de nectar et de pollen pour les abeilles et permet d'obtenir des rendements élevés de miel de bonne qualité. Il faut toutefois suivre un bon régime d'exploitation pour assurer aux abeilles une floraison continue. L'utilisation des variétés Yukon (précoce) et Polara (tardive) permet de prolonger la période de floraison et de production du nectar. La fauche de la première pousse permet également de retarder la mise à fleurs et d'accroître la productivité de nectar de la culture.

Pâturage

Sous un bon régime d'exploitation, le mélilot fournit un pâturage très productif, nutritif et succulent, pratiquement sans risque de météorisation. Certaines légumineuses résistent mieux à la pâture que le mélilot, tout en étant plus savoureuses et plus productives. Les plantes de 25 à 40 cm fournissent un bon pâturage, mais au-dessus de cette taille, le mélilot devient rugueux, ligneux et désagréable au goût. Le mélilot de moins de 25 cm ne devrait pas être pâturé: la production en serait considérablement limitée puisque le regain ne se développe pas à partir du collet mais bien à partir des ramifications de la tige.

Foin

Dans des régions où les pluies sont suffisantes, le mélilot, semé au début de mai sur jachère ou sur chaume convenablement fertilisés, fournit plus de fourrage nutritif l'année du semis que toute autre légumineuse ou plante fourragère vivace. La coupe à la fin de septembre de l'année du semis ne nuit pas à la production de la seconde année.

Le mélilot n'est toutefois pas considéré comme une bonne culture de fauche. Il donne un assez bon foin s'il est fauché juste avant la floraison et bien fané, mais les tiges sont alors charnues, turgescentes et difficiles à sécher pour une bonne conservation. Le foin fauché ou andainé doit être traité. Lorsqu'on laisse le foin sécher au champ jusqu'à ce qu'il atteigne le degré d'humidité recommandé, les feuilles deviennent cassantes et tombent facilement. Si l'on retarde la coupe, la proportion de tiges augmente par rapport aux feuilles et la valeur nutritive du mélilot diminue. Les plantes sont alors rugueuses, ligneuses et désagréables au goût.

Insectes et maladies

Le charançon du mélilot est le principal ravageur dans l'Ouest. Les dégâts les plus importants surviennent au printemps dans les nouveaux peuplements, en particulier au cours des années sèches où la croissance est lente et l'établissement difficile. À cette époque, même une faible infestation peut réduire considérablement ou détruire les peuplements. Lorsqu'on utilise une plante-abri, la destruction

du mélilot par le charançon passe souvent inaperçue tant que la plante-abri n'a pas été récoltée. Vérifier l'importance des dégâts commis aux jeunes plants recouverts par la culture-abri et examiner les peuplements au début du printemps lorsque se produisent les dégâts les plus graves. En fin d'été ou en début d'automne, une nouvelle génération de charançons adultes peut migrer vers les nouveaux peuplements à partir de ceux de deuxième année qui ont été récoltés pour la semence ou enfouis après la récolte du foin. En pareil cas, les dégâts les plus apparents sont à la lisière des champs. Dans les peuplements de deuxième année, les dégâts (fig. 3) sont généralement faibles à cause de la vigueur des plantes. Seule une très forte infestation peut alors les éclaircir et les empêcher de croître. À cause du danger éventuel de migration, faire les nouveaux semis le plus loin possible des peuplements de deuxième année.

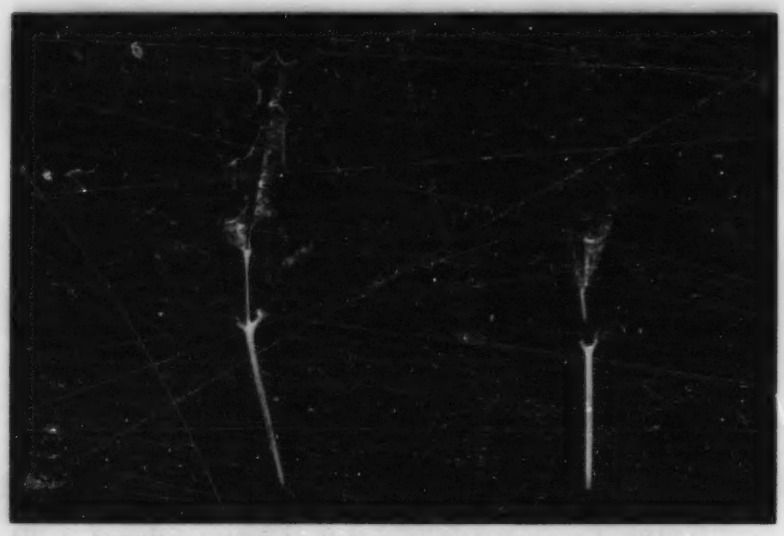


FIG. 3 Symptômes typiques des dégâts causés par le charançon du mélilot.

Les insecticides et certaines pratiques agricoles peuvent combattre efficacement le charançon:

- Semer des graines scarifiées de haute qualité sur un lit de semences bien tassé et humide, à une profondeur de moins de 2,5 cm.
- Faire les nouveaux semis le plus loin possible des peuplements de deuxième année.
- Surveiller l'apparition des dégâts au printemps et au milieu de l'été, et appliquer au besoin un insecticide recommandé.
- Herser superficiellement ou labourer les champs de deuxième année le plus tôt possible après la récolte pour détruire la population de charançons qu'héberge le sol.

À l'occasion, le ver-gris et la sauterelle peuvent également endommager les nouveaux peuplements. On peut déceler les dégâts commis par le ver-gris lorsque

les plantes flétrissent et meurent après avoir été coupées sous le sol ou à la surface ou complètement dévorées. Quant aux dégâts causés par la sauterelle, il suffit de surveiller le nombre de ces insectes dans le champ. Dans les deux cas, si l'infestation pose un problème, appliquer un insecticide recommandé.

Le mélilot cultivé au Canada est passablement exempt de maladies graves.

Maladie du mélilot gâté

Dans le foin ou l'ensilage de mélilot mal conservé, la coumarine peut se transformer en un puissant anticoagulant, le dicoumarol. Consommée par les bestiaux, cette substance entrave le mécanisme normal de coagulation du sang des animaux qui peuvent mourir des hémorragies résultant d'une simple blessure interne ou externe.

Même si la plus grande partie du foin ne présente aucun danger, il est préférable d'utiliser avec précaution le fourrage insuffisamment fané et moisi. Des échantillons devraient être envoyés au laboratoire d'essai des aliments du bétail le plus proche, qui en fera l'analyse chimique et déterminera sa teneur en dicoumarol. Il est déconseillé de servir aux bestiaux du foin ou de l'ensilage de mélilot contenant cette substance. Toutefois, si cette recommandation entraîne des pertes monétaires importantes, on peut en atténuer les risques en alternant aux 10 jours le mélilot avec un autre type de fourrage. Il est aussi recommandé d'enlever les parties du fourrage fortement contaminées et de les détruire dans un endroit sûr, loin des animaux.

Si on constate la présence de cette maladie dans le troupeau, cesser immédiatement de servir le mélilot et consulter le vétérinaire le plus proche qui pourra en atténuer les effets par l'injection de doses massives de certains types de vitamine K.

L'utilisation de variétés à faible teneur en coumarine, précurseur de l'anticoagulant dicoumarol, comme Polara et Norgold, élimine ce problème. La contamination ou un fanage insuffisant ne peuvent alors entraîner la maladie à cause de la faible teneur en coumarine du fourrage de ces variétés.

FACTEURS DE CONVERSION

Unité métrique	Facteur approximatif de conversion	Donne
LINÉAIRE		
millimètre (mm)	x 0,04	pouce
centimètre (cm)	x 0,39	pouce
mètre (m)	x 3,28	pied
kilomètre (km)	x 0,62	mille
SUPERFICIE		
centimètre carré (cm^2)	x 0,15	pouce carré
mètre carré (m^2)	x 1,2	verge carrée
kilomètre carré (km^2)	x 0,39	mille carré
hectare (ha)	x 2,5	acre
VOLUME		
centimètre cube (cm^3)	x 0,06	pouce cube
mètre cube (m^3)	x 35,31	pied cube
	x 1,31	verge cube
CAPACITÉ		
litre (L)	x 0,035	pied cube
hectolitre (hL)	x 22	gallons
	x 2,5	boisseaux
POIDS		
gramme (g)	x 0,04	once
kilogramme (kg)	x 2,2	livre
tonne (t)	x 1,1	tonne courte
AGRICOLE		
litres à l'hectare	x 0,089	gallons à l'acre
	x 0,357	pintes à l'acre
	x 0,71	chopines à l'acre
millilitres à l'hectare	x 0,014	onces liquides à l'acre
tonnes à l'hectare	x 0,45	tonnes à l'acre
kilogrammes à l'hectare	x 0,89	livres à l'acre
grammes à l'hectare	x 0,014	onces à l'acre
plants à l'hectare	x 0,405	plants à l'acre